

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-219807

(43) Date of publication of application : 19.08.1997

(51) Int.Cl.

H04N 5/225
H04N 1/21
H04N 5/765
H04N 5/781
H04N 5/91

(21) Application number : 08-025200

(71) Applicant : FUJI FILM MICRO DEVICE KK
FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22) Date of filing : 13.02.1996

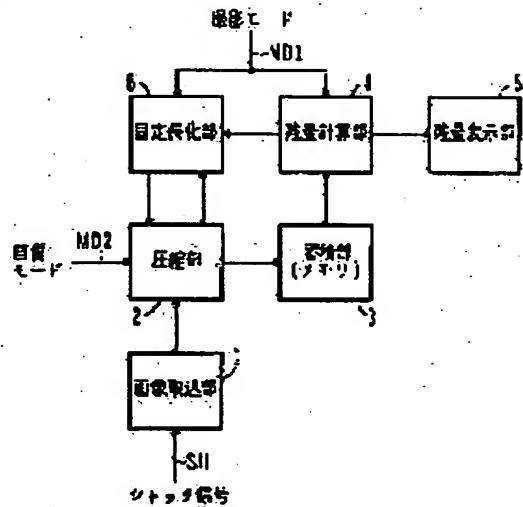
(72) Inventor : ASANO MASANARI
KATANO TOSHIO

(54) DIGITAL STILL CAMERA

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the dispersion of images and to estimate the remaining number of photographable sheets by selecting the photographing modes considering a photographing sheet number most important or considering the image quality most important corresponding to the use.

SOLUTION: A shutter button is pressed and shutter signals SH are supplied to an image fetching part 1. In this case, light from an object is passed through a lens system and image-formed on a CCD photographing element and electric charges are converted to digital image data. Then, data are compressed in a compression part 2 and inputted to a fixed length making part 6, and in the case of selecting the photographing mode MD 1 of considering the photographing sheet number most important there, the fixed length making part 6 predicts a code data amount for one sheet of digital images by a statistical processing and sets the compressibility of the compression part 2 so as to be matched with a reference value. On the other hand, in the case of the mode for considering



the image quality most important, the compression part 2 compresses all the image data for one sheet. Also, a storage part 3 records digital image code data from the compression part 2 and displays a remaining image sheet number in a residual amount calculation part 4 and a residual amount display part 5. Thus, the photographing mode is selected corresponding to the use.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.12.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-219807

(43)公開日 平成9年(1997)8月19日

(51)Int.Cl. [*]	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 N	5/225		H 04 N	5/225
	1/21			F
	5/765		1/21	
	5/781		5/781	5 1 0 Z
	5/91		5/91	J

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全8頁)

(21)出願番号	特願平8-25200	(71)出願人	391051588 富士フィルムマイクロデバイス株式会社 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地
(22)出願日	平成8年(1996)2月13日	(71)出願人	000005201 富士写真フィルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
		(72)発明者	浅野 健成 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フィルムマイクロデバイス株式会社内
		(72)発明者	片野 俊雄 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フィルムマイクロデバイス株式会社内
		(74)代理人	弁理士 高橋 敬四郎 (外2名)

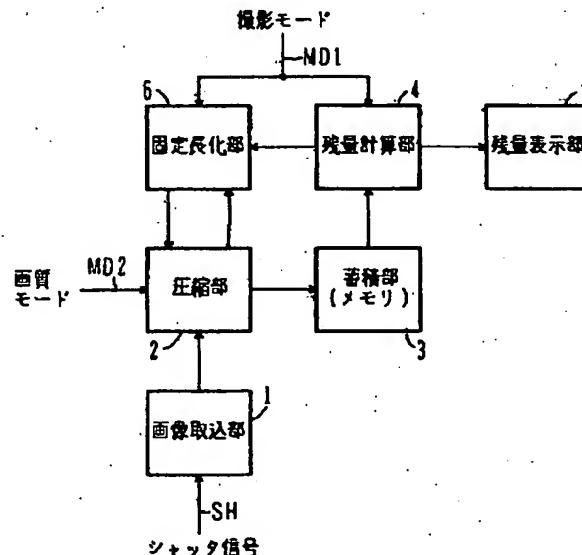
(54)【発明の名称】デジタルスチルカメラ

(57)【要約】

【課題】用途に応じて、画質重視または撮影枚数重視のいずれかを選択可能なデジタルスチルカメラを提供することである。

【解決手段】デジタル静止画像を取り込むための画像取り込み手段(1)と、画像取り込み手段に取り込まれるデジタル静止画像をデータ圧縮して、常に均質な画像の符号データを生成する第1の圧縮手段(2)と常にほぼ一定量の符号データを生成する第2の圧縮手段(2,6)と、外部から供給される撮影モードに応じて、第1または第2の圧縮手段のいずれかにより生成される符号データを蓄積する蓄積手段(3)と、蓄積手段の蓄積可能残量を検出す手段(4)と、残量検出手段により検出される蓄積可能残量を表示する表示手段(5)とを有する。

実施例1



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル静止画像を取り込むための画像取り込み手段(1)と、前記画像取り込み手段に取り込まれるデジタル静止画像をデータ圧縮して、常に均質な画像の符号データを生成する第1の圧縮手段(2)と、前記第1の圧縮手段により生成される符号データを蓄積するための蓄積手段(3)と、前記蓄積手段の蓄積可能残量を検出する残量検出手段(4)と、

前記残量検出手段により検出される蓄積可能残量を表示する表示手段(5)とを有するデジタルスチルカメラ。

【請求項2】 さらに、前記画像取り込み手段に取り込まれるデジタル静止画像をデータ圧縮して、常にはほぼ一定量の符号データを生成する第2の圧縮手段(2, 6)を有し、

前記蓄積手段は、外部から供給される撮影モードに応じて、第1または第2の圧縮手段のいずれかにより生成される符号データを蓄積する請求項1記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項3】 前記蓄積手段は、残量検出手段が検出する蓄積可能残量に応じて、第1または第2の圧縮手段のいずれかにより生成される符号データを蓄積する請求項2記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項4】 前記第1の圧縮手段は、外部から供給される画質モードに応じて複数段階の画質の符号データを生成することができる請求項1～3のいずれかに記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項5】 前記第1の圧縮手段は、同じ量子化テーブルで量子化を行うことにより均質な画像の符号データを生成する請求項1～4のいずれかに記載のデジタルスチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル画像処理システムに関し、特に、デジタル静止画像を撮影して記憶装置に記憶させることができるデジタルスチルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタルスチルカメラは、被写体にレンズを向けて、シャッターボタンを押すことにより、デジタル静止画像の撮影を行う。レンズを介して結像される画像は、電気信号に変換され、データ圧縮されて、取り替え可能なメモリカード等に記憶される。データ圧縮は、データ量を減らして、メモリカードに多くの画像データを記憶させるための処理である。

【0003】 デジタル画像をデータ圧縮することにより得られる符号データの量は、デジタル画像が有する空間的周波数分布等により異なる。例えば、高周波成分を多く含むデジタル画像については、符号データの量をあま

2

り少なくすることができない。一方、高周波成分の少ないデジタル画像については、符号データの量をかなり少なくすることができます。つまり、データ圧縮の方式により異なるが、一般的にデータ圧縮により生成される符号データの量は、デジタル画像の種類により異なる。

【0004】 データ圧縮された符号データは、メモリカード等の記憶媒体に記憶される。メモリカードは、例えば1Mバイトの記憶容量を有するものであり、その場合1Mバイト以上のデータを記憶させることができない。

【0005】 メモリカードに1Mバイトを超えて、符号データを書き込まないようにするために、または撮影者の便宜のために、記録可能な残り枚数を撮影者に知らせる必要がある。データ圧縮される符号データがデジタル画像の種類によらず、各画像当たり全て同じデータ量であるならば、メモリカードに記録可能なデジタル画像の枚数を撮影者に容易に知らせることができる。

【0006】 しかし、符号データ量が可変である場合には、残り枚数を撮影者に知らせることができない。これから撮影する画像の符号データ量が少なければ、多くの枚数を記録可能であり、撮影する画像の符号データ量が多ければ、少ない枚数しか記録することができない。

【0007】 そこで、デジタル画像をデータ圧縮する際には、符号データの固定長化処理を行う必要がある。固定長化処理を行うことにより、どんな種類のデジタル画像であってもほぼ一定量の符号データに変換することができる。固定長化処理は、1枚(1フレーム)のデジタル画像をデータ圧縮し、固定長の符号データを生成するための処理である。符号データが固定長であれば、残り枚数を撮影者に知らせることができる。

【0008】 次に、固定長化処理について説明する。固定長化処理を行うには、まず前処理として統計処理を行い、その統計処理の結果に応じて、データ圧縮の圧縮率を調整し、固定長の符号データを生成する。

【0009】 撮影者がシャッターボタンを押すと、デジタル画像が取り込まれる。次に、取り込まれたデジタル画像に対して、統計処理を行う。統計処理とは、例えば取り込まれたデジタル画像が有する空間的周波数成分の分布を調べる処理である。高周波成分が多ければ、符号データ量がそれほど少なくならないだろうことが推測される。

【0010】 統計処理が終了すると、圧縮処理および記憶処理が行われる。統計処理の結果、デジタル画像中に高周波成分が多いと判断されたときには、データ圧縮の圧縮率を高くして、少なめの符号データを生成する。一方、高周波成分が少ないときには、データ圧縮の圧縮率を低くして、多めの符号データを生成する。データ圧縮により生成される符号データは、常にはほぼ一定のデータ量となる。

【0011】 その後、記憶処理により、データ圧縮された符号データは、メモリカードに記録される。以上で、

3

デジタル画像の取り込みから、メモリカードへの記録までの一連の処理は終了する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】符号データの固定長化を行えば、ある決まった枚数の静止画像をメモリカードに記憶させることができる。すなわち、デジタルスチルカメラは、予め決められた枚数の撮影を行うことができる。

【0013】固定長化処理は、全ての画像をほぼ一定のデータ量にする。そのため、画像の種類によって画質にばらつきがある。例えば、高周波成分の多い画像は画質が悪くなり、高周波成分の多くない画像は画質が比較的よくなる。用途によっては、またユーザーの好みによっては、画質が均一の画像を撮影したい場合もあるが、そのような要求を満たすことができない。

【0014】本発明の目的は、均質な画像を撮影することができるデジタルスチルカメラを提供することである。また、本発明の他の目的は、用途に応じて、画質重視または撮影枚数重視のいずれかを選択可能なデジタルスチルカメラを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のデジタルスチルカメラは、デジタル静止画像を取り込むための画像取り込み手段と、前記画像取り込み手段に取り込まれるデジタル静止画像をデータ圧縮して、常に均質な画像の符号データを生成する第1の圧縮手段と、前記第1の圧縮手段により生成される符号データを蓄積するための蓄積手段と、前記蓄積手段の蓄積可能残量を検出する残量検出手段と、前記残量検出手段により検出される蓄積可能残量を表示する表示手段とを有する。

【0016】画像取り込み手段に取り込まれるデジタル静止画像は、第1の圧縮手段により常に均質な画像としてデータ圧縮され、蓄積手段に蓄積される。蓄積手段には、均質な画像の符号データが蓄積され、画像ごとの画質のばらつきがなくなる。また、1枚だけ極端に画質の悪い画像が撮影されることもなくなる。撮影者は表示手段に表示される蓄積可能残量を参照することにより、撮影可能な残り枚数の目安をつけることができる。

【0017】また、本発明のデジタルスチルカメラは、上記の手段に加え、さらに、前記画像取り込み手段に取り込まれるデジタル静止画像をデータ圧縮して、常にほぼ一定量の符号データを生成する第2の圧縮手段を有し、前記蓄積手段は、外部から供給される撮影モードに応じて、第1または第2の圧縮手段のいずれかにより生成される符号データを蓄積する。

【0018】撮影者は少なくとも2つの撮影モードを選択することができる。1つは、画質重視モードであり、もう1つは撮影枚数重視モードである。画質重視モードのときには、第1の圧縮手段により均質な画像の符号データを生成し、蓄積手段に蓄積する。撮影枚数重視モー

10

ドのときには、第2の圧縮手段によりほぼ一定量の符号データを生成し、蓄積部に蓄積する。用途に応じて、上記の撮影モードを選択することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施例によるデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。

【0020】撮影モードMD1は、2つのモードを有する。1つは、撮影枚数重視モードであり、もう1つは画質重視モードである。撮影枚数重視モードは、予め決められた枚数の画像を撮影することができるモードである。画質重視モードは、全て均質の画像を撮影することができるモードである。

【0021】例えば、撮影者は、デジタルスチルカメラに備えられたスイッチ（図示せず）を操作することにより、撮影モードMD1を任意に選択することができる。撮影モードMD1は、固定長化部6と残量計算部4に電気信号として供給される。

【0022】まず、デジタルスチルカメラの各処理部について説明する。撮影者がデジタルスチルカメラに備えられたシャッタボタン（図示せず）を押すと、シャッタ信号SHが画像取込部1に供給される。シャッタボタンは、電子式でも機械式でもよい。

【0023】画像取込部1は、例えばレンズ系、CCD撮像素子、およびA/D変換器等を含み、以下のようにして、静止画像の取り込みを行う。被写体から発せられる光は、レンズ系を通して、2次元に配列されたCCD撮像素子上に結像される。CCD撮像素子は、照射された光に応じて、電荷を発生する。発生した電荷は、A/D変換器により、デジタル画像データに変換される。

30

【0024】カラー画像を扱う場合には、上記の構成に加え、R・G・BまたはY・Cb・Crの各成分のカラーフィルタを使い、色分離を行う。なお、CCD撮像素子の代わりに、撮像管を用いてもよい。画像取込部1に取り込まれた画像は、圧縮部2に、または圧縮部2を介して固定長化部6に供給される。

40

【0025】圧縮部2は、例えばJPEG(joint photographic expert group)方式等によるデジタル静止画像のデータ圧縮を行う。JPEG圧縮は、離散コサイン変換(以下、DCTと呼ぶ)処理、量子化処理、ハフマン符号化処理等を含み、供給されるデジタル画像に対してデータ圧縮を行い、符号データを生成する。JPEG圧縮方式の詳細は、後に図2を参照しながら説明する。

50

【0026】蓄積部3は、半導体メモリ(例えば、メモリカード)や磁気メモリ(例えば、フロッピーディスク)等により構成される。メモリカード等のように取り替え可能なものを用いる場合には、フラッシュメモリ等、不揮発性のメモリが好ましい。蓄積部3には、圧縮部2から供給されるデジタル画像の符号データが記録される。

【0027】なお、撮影後は、蓄積部3に記録されたデ

5

ジタル画像の符号データが外部に読み出され、画像データに伸張される。固定長化部6は、圧縮部2において生成される符号データのデータ量（データ長）を固定長化する機能を有する。符号データの固定長化は、1枚のデジタル画像についての符号データを固定長にするための処理である。固定長化部6は、画像取込部1から圧縮部2を介して供給される画像データに対して統計処理を行い、圧縮部2で当該画像について符号データを生成するとしたらどの位のデータ量になるのかを予測する（見積る）。

【0028】統計処理は、例えば画像取込部1を取り込まれる画像のサンプルデータに対してのみDCT処理を行う。画像取込部1にはレンズ系を介して画像データが取り込まれるが、そのうちの所定の領域内にあるサンプルデータのみが抽出されて固定長化部6に供給される。DCT処理を行うと、対象画像の空間的周波数分布が得られる。高周波成分が多ければ多めの符号データが生成され、高周波成分が少なければ少なめの符号データが生成されるであろうことを予測できる。

【0029】固定長化部6は、圧縮部2で生成される符号データのデータ量を予測することが目的であるので、固定長化部6で行う統計処理は、圧縮部2で行われるデータ圧縮処理と同じ傾向（生成される符号データ量の傾向）を示すことが必要である。そのため、固定長化部6は、圧縮部2において行われるデータ圧縮処理に含まれる処理を行うことが望ましい。

【0030】例えば、圧縮部2で行うJPEG圧縮は、DCT処理、量子化処理およびハフマン符号化処理等を含む。固定長化部6ではJPEG圧縮処理の一部であるDCT処理を行わせて、生成される符号データのデータ量をある程度予測するようにする。なお、圧縮部2で生成される符号データ量を予測できるのであれば、DCT処理以外の処理を固定長化部6で行わせるようにしてもよい。

【0031】固定長化部6の処理と圧縮部2の処理は、例えばDCT処理のように処理が重複する場合が多いので、その場合には、処理部を共用することができる。なお、符号データを固定長化することを重視するのであれば、圧縮部2で行うデータ圧縮処理と全く同じ処理を固定長化部6で行うのがよい。その際には、サンプルデータではなく、全ての画像データについてデータ圧縮処理を行うのがよい。ただし、固定長化部6において、圧縮部2と同じデータ圧縮処理を行うのであれば、少なくとも2回分の圧縮処理の時間を要することになり、かなり長い処理時間を費やすことになる。

【0032】固定長化部6は、生成された符号データのデータ量を判断し、基準値よりデータ量が多ければ、圧縮部2において行われるデータ圧縮の圧縮率を大きめ

（高圧縮）に設定するように指示し、基準値よりデータ量が少なければ、圧縮部2における圧縮率を小さめ（低

6

圧縮）に設定するように指示する。

【0033】圧縮部2において行われるデータ圧縮の圧縮率は、固定長化部6で行われる統計処理の結果により決定される。圧縮部2の圧縮率を変化させるには、例えばJPEG圧縮の一部として行われる量子化処理の量子化テーブルを変化させればよい。量子化処理は、ステップの粗い量子化を行うほど、データ量を少なくすることができます。量子化テーブルは、量子化ステップを決めるためのテーブルである。量子化テーブルの具体例は、後に図4-(A)～(C)を参照しながら説明する。

【0034】圧縮部2は、統計処理の結果に応じて設定される量子化テーブルを用いてデータ圧縮を行う。処理対象であるデジタル画像に応じて、量子化テーブルを変えることにより、常にほぼ一定量の符号データを生成することができる。

【0035】固定長化された符号データは、蓄積部3に記録される。蓄積部3に記録される1枚（1フレーム）のデジタル画像の符号データは、全てほぼ一定のデータ量となる。蓄積部3に記録（撮影）可能なデジタル画像の枚数は、蓄積部3の最大記憶容量に応じて決定される。

【0036】残量計算部4は、蓄積部3の蓄積可能残量を計算する。蓄積可能残量は、蓄積部3の全容量から蓄積部3の蓄積量を減じることにより算出することができる。蓄積部3は、例えばメモリカードやフロッピーアリ、その全容量は1Mバイト、4Mバイト等のように数種類の容量が規格化されている。蓄積部3の全容量は、既知である。蓄積部3の蓄積量は、蓄積される画像（符号データ）のデータ量であり、デジタルスチルカメラの撮影を行なう度に増えていく。

【0037】残量表示部5は、例えば液晶であり、残量計算部4の計算結果に応じた残量を表示する。残量表示部5には、撮影した枚数または残り撮影可能な枚数が表示される。なお、枚数の代わりに、容量（例えばバイト数）を表示してもよい。

【0038】以上は、デジタルスチルカメラの各処理部について説明した。デジタルスチルカメラは、撮影モードMD1に応じて、異なる動作を行う。以下、撮影モードMD1が撮影枚数重視モードである場合と画質重視モードである場合とに分けて説明する。まず、撮影モードMD1が撮影枚数重視モードである場合を説明する。

(1) 撮影枚数重視モード

シャッタ信号SHが画像取込部1に供給されると、画像取込部1はレンズ系を介して結像される像をデジタル静止画像として取り込む。

【0039】固定長化部6は、圧縮部2を介して画像取込部1から1枚の画像の全データまたはサンプルデータを受け取り、統計処理を行う。統計処理を行うことにより、当該画像を圧縮部2で圧縮を行うとすると、どの位のデータ量になるのかを予測する。データ量が多いと予

測されれば、高圧縮を行うための量子化テーブルを、データ量が少ないと予測されれば、低圧縮を行うための量子化テーブルを使用して圧縮を行うことを、圧縮部2に指示する。

【0040】圧縮部2は、固定長化部6からの指示に応じて、画像取込部1から供給される1枚の画像データの全てについて圧縮を行う。圧縮部2は、使用する量子化テーブルを固定長化部6により指示されるので、どんな画像であっても常にほぼ一定量の符号データを生成することができる。蓄積部3には、圧縮部2で生成された符号データが記録される。

【0041】残量計算部4は、蓄積部3に記録可能な残り画像枚数を、残量表示部5に表示する。撮影を行うと蓄積部3に毎回ほぼ一定量の符号データが記録されるので、蓄積部3の残量を調べる必要はない。残量計算部4は、シャッタ信号SHまたは蓄積部3への記録（書き込み）信号に応じて、撮影が行われる度に残量表示部5に表示される残り枚数を1ずつ減らしていく。

(2) 画質重視モード

次に、撮影モードMD1が画質重視モードである場合を説明する。シャッタ信号SHが画像取込部1に供給されると、画像取込部1はレンズ系を介して結像される像をデジタル静止画像として取り込む。

【0042】圧縮部2は、固定の量子化テーブルを用いて、画像取込部1から供給される1枚の画像データの全データを圧縮する。圧縮部2は、常に同じ量子化テーブルを使用するので、どんな画像であっても常に均質な画像の符号データを生成することができる。ただし、画像により符号データの量は異なる。蓄積部3には、圧縮部2で生成された符号データが記録される。

【0043】なお、撮影モードMD1とは別に、画質モードMD2を圧縮部2に供給してもよい。画質モードMD2は、例えば、高画質モード、標準画質モード、低画質モードの3段階を有する。撮影者は、デジタルスチルカメラに備えられたスイッチ（図示せず）を操作することにより、画質モードMD2を任意に選択することができる。

【0044】圧縮部2は、高画質モードのときには低圧縮用の量子化テーブルを、標準画質モードのときには標準圧縮用の量子化テーブルを、低画質モードのときには高圧縮用の量子化テーブルを用いて圧縮を行う。高画質モードは、高画質の画像が保証されるが、撮影可能な画像枚数は少ない。低画質モードは、撮影される画像は低画質であるが、撮影可能な画像枚数は多い。この画質モードMD2は、前述の撮影枚数重視モードのときにも適用できる。

【0045】残量計算部4は、蓄積部3の残量を計算し、残量表示部5に表示する。画質重視モードでは、撮影した画像の種類に応じて蓄積部3に蓄積される符号データの量が変わる。これから先、もし、データ量の多い

画像を撮影するのであれば残り枚数は少ないであろうし、データ量の少ない画像を撮影するのであれば残り枚数は多いであろう。本質的に、蓄積部3に蓄積可能な画像の枚数を予測することはできない。しかし、撮影者が残り撮影可能な枚数を知ることができないのは不便である。そこで、残量計算部4に蓄積部3の残量を計算させる。

【0046】残量計算部4は、蓄積部3に記録される符号データの量を調べ、蓄積部3に符号データが記録される度に、当該符号データを累算することにより、蓄積部3の全蓄積量を計算することができる。また、蓄積部3がアドレス順にデータを記録するタイプである場合、残量計算部4は、蓄積部3に記録された最終アドレスを保持してもよい。その最終アドレスが蓄積部3の全蓄積量となる。

【0047】残量表示部5は、残量計算部4の計算結果に応じた残量を表示する。蓄積部3の残量は、例えばメモリ量（バイト数）で表示する。ただし、バイト数を表示しただけでは、撮影者はあと何枚撮影が可能であるか見当がつきにくい。そこで、バイト数の代わりに、この後全て標準的な画像を撮影すると仮定した場合の残り枚数を表示してもよい。残り枚数は、残りのバイト数を標準画像のバイト数で割ることにより算出することができる。

【0048】なお、画質重視モードでは、1枚の画像の符号データ長が可変であるため、最後の1枚を撮影するときに、シャッタを押すまでどの位の残量が必要なのか分からぬ。シャッタを押してみて、均質な画像の符号データを蓄積するだけの残量がない場合には撮影不能として、符号データを蓄積部3に蓄積しない方法が考えられる。

【0049】しかし、シャッタを押したものの撮影できないのでは困る。このような事態を防ぐため、残量計算部4は、残量が所定値以下になった場合に固定長化部6にその旨の信号を送る。固定長化部6は、当該信号を受け取ると、その残量に合わせた量子化テーブルを使用するように、圧縮部2に指示する。圧縮部2は、蓄積部3に納まる符号データを生成する。蓄積部3には、最後の1枚が確実に記録され、撮影不能の事態を回避することができる。

【0050】図2は、図1の圧縮部2で行うJPEG圧縮処理の詳細を示すフローチャートである。JPEG圧縮は、1枚の画像を 8×8 画素のブロックに分割し、当該ブロックを単位に、以下の処理を行う。

【0051】ステップS1では、1ブロックの原画像データIについてDCT処理を行う。DCT処理は、原画像データIを、転置コサイン係数行列D^Tとコサイン係数行列Dとで挟み、行列演算を行うことによって、DCT係数Fを得る。

【0052】 $F = D^T \cdot I \cdot D$

ここで、DCT係数Fは、 8×8 の行列であり、空間周波数成分を示す。ステップS2では、量子化処理を行う。量子化処理は、前ステップで求められたDCT係数Fを量子化して、量子化データRを得る。 8×8 のDCT係数Fは、周波数成分によって変化する量子化テーブルQで除算され、周波数が低いほど細かく、周波数が高いほど粗い量子化が行われる。すなわち、DCT係数F_{uv}は、行uおよび列vが小さい成分ほど細かなステップサイズの量子化テーブルQ_{uv}で線形量子化される。

【0053】量子化係数R_{uv}は、以下の式で表される。丸め込みroundは、最も近い整数への整数化を意味する。

$R_{uv} = round[F_{uv} / (SF \cdot Q_{uv})]$
なお、スケールファクタSFは、量子化の際、量子化テーブルQ_{uv}に乗算される。スケールファクタSFを、大きくすれば高圧縮になり、小さくすれば低圧縮になる。

【0054】図1の圧縮部2において、圧縮率を変えるには、この量子化テーブルQ_{uv}を変えればよい。量子化テーブルQ_{uv}の代わりに、スケールファクタSFを変えてよい。また、画質モードMD2を高画質モード、標準画質モード、低画質モードに変える場合にも、量子化テーブルQ_{uv}またはスケールファクタSFを変えればよい。

【0055】ステップS3では、量子化データR_{uv}に対して符号化処理を行う。符号化処理は、ランレングス符号化およびハフマン符号化を含む。ランレングス符号化は、0の値が連続して続くようなデータに対して、高圧縮を行うことができる。量子化データR_{uv}は、行列の右下部分（高周波成分）に多くの0が集まりやすい。この性質を利用して、量子化データの行列R_{uv}をジグザグスキャンでランレングス符号化を行えば、高圧縮を行うことができる。ジグザグスキャンとは、低周波成分から高周波成分へ向けて順次スキャンを行う方法である。

【0056】ランレングス符号化を行った後に、ハフマン符号化を行い、圧縮画像データを生成する。以上で、1ブロックについてのJPEG圧縮処理は終了する。図3は、JPEG方式のデータフォーマットを示す。図1の蓄積部3には、JPEG方式のデータフォーマットで符号データが蓄積される。

【0057】1枚の画像の符号データ20は、マーカ13と圧縮画像データ10からなる。圧縮画像データ10は、上記のJPEG圧縮により生成される、1枚の画像についての圧縮画像データである。マーカ13は、JPEG圧縮の際に用いられる量子化テーブルの種類や圧縮画像データ10のサイズ等の情報を含む。

【0058】図1の残量計算部4は、マーカ13に含まれる圧縮画像データ10のサイズを基に、蓄積部の残量を計算してもよい。マーカ13中の量子化テーブルは、

JPEG圧縮の中の量子化処理で用いられる。

【0059】図4は、図1の圧縮部2におけるデータ圧縮率を決めるための量子化テーブルを示す。前述のように、JPEG圧縮は、 8×8 のブロック単位でデータ圧縮を行うので、それに対応して量子化テーブルは、 8×8 の行列により構成される。

【0060】図4(A)の量子化テーブル1は、標準のデータ圧縮を行うための量子化テーブルである。JPEG圧縮における量子化処理は、 8×8 のDCT係数に対して、量子化テーブル内の対応する係数で除算を行う。DCT係数は、行列の左上方向ほど空間的周波数成分が低く、右下方向ほど周波数成分が高い。したがって、量子化テーブル1は、全体として低い周波数成分ほど細かく、高い周波数成分ほど粗く量子化を行うことを示している。一般的に、データ圧縮は、人間の視覚特性を考慮して、また高周波成分にノイズが多いことを考慮して、画像データの高周波成分の情報を削ることにより行う。量子化テーブル1は、画質モードMD2が標準画質モードのときに使用する量子化テーブルの例である。

【0061】図4(B)の量子化テーブル2は、圧縮率を低くするための量子化テーブルの例である。量子化テーブル2は、全て1の係数からなり、DCT係数の全ての周波数成分に対して、細かな量子化を行う。JPEG圧縮により生成される符号データは、細かな量子化を行うほどデータ量の削減量が減る（データ量はさほど減らない）。量子化テーブル2は、画質モードMD2が高画質モードのときに使用する量子化テーブルの例である。

【0062】図4(C)の量子化テーブル3は、圧縮率を高めるための量子化テーブルの例である。量子化テーブル3は、全体としてDCT係数の低周波成分ほど細かく量子化を行い、高周波成分ほど粗く量子化を行うテーブルであり、量子化テーブル1(図4(A))よりも全体的に粗く量子化を行う。JPEG圧縮により生成される符号データは、粗い量子化を行うほどデータ量を多く削減することができる（データ量が減る）。量子化テーブル3は、画質モードMD2が低画質モードのときに使用する量子化テーブルの例である。

【0063】以上のように、量子化テーブルを変化させることにより、図1の圧縮部2におけるデータ圧縮率を調整することができる。標準の量子化よりも細かい量子化を行えば、符号データ量を増やすことができ、粗い量子化を行えば、符号データ量を減らすことができる。

【0064】図4(A)の量子化テーブル1は、図1の固定長化部6における統計処理においても用いることができる。統計処理において、量子化処理を行う際には標準の量子化テーブルを用いることにより、符号データ量を予測すればよい。符号データ量が多ければ、量子化テーブル1よりも粗い量子化テーブルを使用するように圧縮部2に指定し、符号データ量が少なければ、量子化テ

ーブル1よりも細かい量子化テーブルを使用するように指定すればよい。さらに、スケールファクタを変化させてもよい。

【0065】図5は、本発明の他の実施例によるデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。図1では、撮影モードMD1により、撮影枚数重視モードまたは画質重視モードのいずれかを選択することができるデジタルスチルカメラを示した。ここでは、画質重視モードに固定されたデジタルスチルカメラを示す。

【0066】このデジタルスチルカメラは、図1のものに比べて、撮影モードMD1と固定長化部6がない点が異なる。撮影モードMD1は、画質重視モードに固定されていると考えることができる。このデジタルスチルカメラは、画質を均一にすることが目的であり、符号データを固定長にする必要がないので固定長化部6は不要である。各処理部の動作は、図1のデジタルスチルカメラにおける画質重視モードと同じである。

【0067】画質重視モードは、撮影可能な枚数が予め分からぬ点に欠点があるが、デジタルスチルカメラ（電子カメラ）においてはその点はさほど気にならないと思われる。デジタルスチルカメラは、通常のフィルム使用型のスチルカメラと異なり、メモリカード等を使用する。メモリカード等は、撮影途中でデジタルスチルカメラから引き抜いても露光する性質のものではない。また、フィルムのように巻き戻しが不要である。これらの理由より、メモリカードの交換は容易に行えるので、残り枚数が正確に分からなくても、おおよその残量が分かれば十分とも言える。それよりも、全て均質な画像を撮影できることのメリットが大きい。

【0068】従来は、高周波成分を多く含む画像についてデータ圧縮を行うと、画質の劣化が激しく、見るにたえないことがあった。同種類の画像を撮影する場合にはそれほど気にならないが、異種類の画像を撮影する場合には高画質の画像と低画質の画像との差が大きくなる。本実施例によれば、極端に低画質の画像が撮影されるのを防止することができる。

【0069】また、図1のデジタルスチルカメラによれば、ユーザの用途により、画質重視モードまたは撮影枚数重視モードのいずれかを自由に選択することができる。デジタルスチルカメラの使い勝手がよくなる。画質重視モードの際には、蓄積部の残量を計算し表示することにより、撮影可能枚数が可変であることのデメリットをカバーできる。

【0070】なお、圧縮部2の圧縮率を調整する方法として、量子化テーブルの量子化ステップ幅を変化させる場合について述べたが、その他の方法により圧縮率を調

整するようにしてもよい。例えば、データ圧縮を行う前に画像データを間引くことにより、圧縮率を高めるようにもよい。

【0071】以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、均質なデジタル静止画像を撮影することができ、画像ごとの画質のばらつきをなくすことができる。また、1枚だけ見るにたえない位画質の悪い画像が撮影されることもなくなる。撮影者は表示手段に表示される蓄積可能残量を参照することにより、撮影可能な残り枚数の目安をつけることができる。

【0073】また、撮影者は少なくとも2つの撮影モードを選択することができる。画質を重視したいときは、均質な画像の符号データを生成し、蓄積手段に蓄積する。撮影枚数を重視したいときには、ほぼ一定量の符号データを生成し、蓄積部に蓄積する。用途に応じて、上記の撮影モードを選択することができるので、種々の用途に対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例によるデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。

【図2】図1の圧縮部で行うJPEG圧縮処理の詳細を示すフローチャートである。

【図3】JPEG方式のデータフォーマットを示す図である。

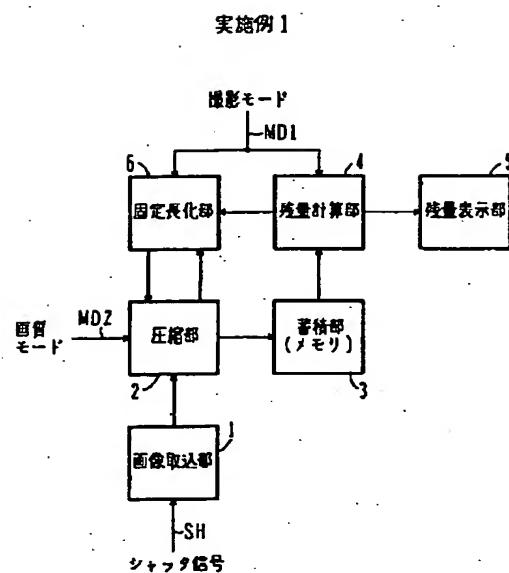
【図4】図1の圧縮部でデータ圧縮率を決めるための量子化テーブルを示す。図4(A)は標準圧縮を行うための量子化テーブル、図4(B)は低圧縮を行うための量子化テーブル、図4(C)は高圧縮を行うための量子化テーブルを示す図である。

【図5】本発明の他の実施例によるデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。

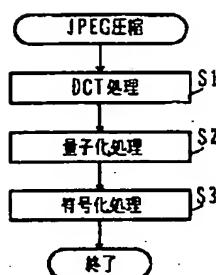
【符号の説明】

1	画像取込部
2	圧縮部
3	蓄積部
4	残量計算部
5	残量表示部
6	固定長化部
10	圧縮画像データ
13	マーカ
20	符号データ

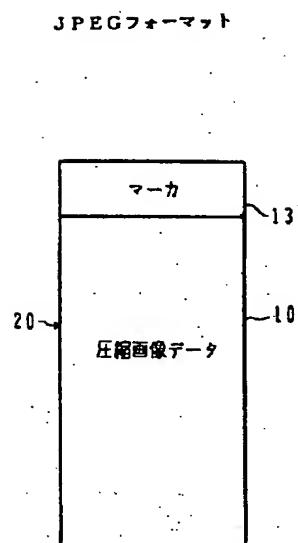
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

(A) 量子化テーブル1

16	11	10	16	24	40	51	61
12	12	14	19	26	58	60	55
14	13	16	24	40	57	69	56
14	17	22	29	51	87	80	62
18	22	37	56	68	109	103	77
24	35	55	64	81	104	113	92
49	64	78	87	103	121	120	101
72	92	95	98	112	100	103	99

(B) 量子化テーブル2

1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

(C) 量子化テーブル3

160	110	100	160	240	255	255	255
120	120	140	190	255	255	255	255
140	130	160	240	255	255	255	255
140	170	220	255	255	255	255	255
180	220	255	255	255	255	255	255
240	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255

【図5】

